

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde

**COMPORTAMENTO MOTOR EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL:
EFEITOS DO TREINO DE MARCHA EM ESTEIRA COM SUSPENSÃO DE PESO
E CONCEITO NEUROEVOLUTIVO BOBATH ASSOCIADO OU NÃO AO
REFORÇO TANGÍVEL.**

Cejane Oliveira Martins Prudente

Goiânia-Goiás
Junho de 2006

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde

**COMPORTAMENTO MOTOR EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL:
EFEITOS DO TREINO DE MARCHA EM ESTEIRA COM SUSPENSÃO DE PESO
E CONCEITO NEUROEVOLUTIVO BOBATH ASSOCIADO OU NÃO AO
REFORÇO TANGÍVEL.**

Cejane Oliveira Martins Prudente

Orientadora: Dra. Sônia Maria M. Neves

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

Goiânia-Goiás

Junho de 2006

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUÇÃO	6
MÉTODO.....	25
RESULTADOS.....	31
DISCUSSÃO.....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar e comparar o treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso e o Conceito Neuroevolutivo Bobath, associado ou não ao reforço tangível, no comportamento motor de crianças com Paralisia Cerebral. Doze crianças com Paralisia Cerebral, todas nível I do GMFCS (Sistema de Classificação da Função Motora Grossa), com idades entre 3,18 a 10,16 anos (média de 6,1 anos), foram subdivididas em quatro grupos de tratamento. O primeiro foi submetido a treino na esteira associado ao reforço tangível, o segundo ao treino na esteira sem utilização de reforço tangível, o terceiro ao Conceito Bobath associado ao reforço tangível e o quarto ao Conceito Bobath sem utilização do reforço tangível. Todos os participantes foram submetidos, antes e após o tratamento, à análise da marcha por meio de filmagem digital e observação dos vídeos para obtenção da velocidade, cadência e também quanto à melhora na função motora grossa no que tange as capacidades de ficar em pé, andar, correr e pular, através do GMFM (Medição da Função Motora Grossa), dimensões D e E. A intervenção consistiu em 24 sessões de fisioterapia, sendo 2 sessões semanais de 40 minutos cada. Os resultados mostraram que tanto o treino de marcha em esteira com suspensão de peso, quanto o Conceito Bobath, obtiveram resultados significantes na função motora grossa, sendo de 8,78% e 6,43% respectivamente; entretanto, não houve diferença estatística entre eles, quando foram comparados. Com relação aos parâmetros da marcha, comparando-os com os valores de normalidade, o treino na esteira obteve melhora na cadência p inicial: 1,4886%, p final: 13,1626%; o mesmo não sendo observado com relação à velocidade da marcha p inicial 0,0007%, p final: 0,0000%. Apesar de não significativa, o Conceito Bobath apresentou melhora na cadência p inicial: 0,004%, p final: 0,055% e na velocidade da marcha p inicial: 0,009%, p final: 1,010%. Os grupos que receberam a aplicação do reforço tangível apresentaram resposta de maior magnitude na função motora grossa, se comparado aos grupos que não fizeram uso, de 8,07% e 7,13% respectivamente, entretanto sem significância estatística entre eles.

ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate and compare the march training in conveyor belt with partial weight suspension or Bobath Neuro-Developmental Concept associated or not to the tangible reinforcement in the motor behavior of children with Cerebral Palsy. Twelve children with Cerebral Palsy, all of them in level I of the GMFCS (Gross Motor Function Classification System), with ages between 3,18 to 10,16 years old (average of 6,1 years old), were divided in four groups of treatment. The first one was submitted to the conveyor belt training associated to the tangible reinforcement, the second was submitted to the conveyor belt training without the tangible reinforcement, the third was submitted to the Bobath Concept associated to the tangible reinforcement, and the fourth one was submitted to the Bobath Concept without the tangible reinforcement. All the participants were submitted, before and after the treatment, to the march analysis through digital video filming and video observation to get the speed, cadence and gross motor function improvement, related to the capacity to stand up, walk, run and jump, through the GMFM (Gross Motor Function Measure), D and E dimensions. The intervention consisted in 24 physiotherapy sessions, being two 40 - minute sessions per week. The results showed that both march training in conveyor belt with weight suspension and Bobath Concept had significant results in the gross motor function, having 8,78% and 6,43% respectively. However, there wasn't a statistic difference between them, when they were compared. Comparing the march parameters with the normal values, the conveyor belt training had improvement in the initial p cadence: 1,4886%, final p: 13,1626%; but it wasn't observed the same with the initial p march speed 0,0007%, final p: 0,0000%. In spite of not being meaningful, the Bobath Concept presented an improvement in the initial p cadence 0,004%, final p: 0,055% and in the initial march speed 0,009%, final p: 1,010%. The tangible reinforcement proportioned a superior result in the gross motor function compared to the groups that didn't use it, having 8,07% and 7,13% respectively, but there wasn't a significant statistic between them.

INTRODUÇÃO

1. Paralisia Cerebral

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1999), a Paralisia Cerebral (PC) é uma encefalopatia crônica não progressiva da infância, sendo conseqüente a uma condição estática, secundária a um insulto, malformação ou lesão que ocorre nos períodos pré, peri ou pós-natal e que afeta o Sistema Nervoso Central durante a fase de desenvolvimento e maturação estrutural e funcional.¹

O termo Paralisia Cerebral, segundo Gauzzi e Fonseca (2004), denota uma série heterogênea de síndromes clínicas caracterizada por distúrbios motores e alterações posturais permanentes de etiologia não progressiva que ocorre em um cérebro imaturo, podendo ou não estar associada a alterações cognitivas. Estas alterações motoras tornam o movimento voluntário descoordenado, estereotipado e limitado.²

A expressão Paralisia Cerebral foi introduzido por Freud enquanto estudava a Síndrome de Little, o qual, em 1843, e depois em 1853, descreveu uma enfermidade que era caracterizada por rigidez muscular, mais em membros inferiores, caracterizadas por diferentes transtornos provocados por asfixia do recém-nascido durante o nascimento. Phelps generalizou o uso do termo Paralisia Cerebral para diferenciá-lo do termo Paralisia Infantil, causada pelo vírus da Poliomielite que causava paralisia flácida.³

De acordo com Kuban e Leviton (1994, apud PIOVESANA, 2001), a Paralisia Cerebral tem mantido a mesma incidência nos últimos anos. Nas formas moderadas e severas a incidência está entre 1,5 e 2,5 por 1000 nascidos vivos nos países desenvolvidos, mas a incidência geral é em torno de 7 por 1000.⁴ Segundo Volpe (1995, apud PIOVESANA, 2001) mesmo com a melhora dos cuidados perinatais a incidência continua a mesma, pelo fato de ter aumentado a sobrevivência de recém-nascidos com muito baixo peso, visto que nos nascidos abaixo de 1000 gramas a possibilidade de um distúrbio neurológico chega a 50%.⁴

A maior causa da Paralisia Cerebral no nosso meio é a anóxia perinatal por um trabalho de parto anormal ou prolongado. A prematuridade entra como a segunda maior causa de Paralisia Cerebral; com menos frequência estão as infecções pré-natais, como rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus e as infecções pós-natais como as meningites.⁵

A Paralisia Cerebral pode ser classificada de acordo com a qualidade do tônus muscular ou de movimento, do padrão do comprometimento motor e, pela gravidade.⁶ A classificação clínica da paralisia cerebral pode ser dividida em espástica (hemiplégica, diplégica e quadriplégica), discinética, atáxica, hipotônica e mista.²

Dependendo da localização do corpo que foi afetado, pode ser classificado em: (1) tetraparesia, quando os quatro membros são igualmente comprometidos; (2) diparesia, quando os membros superiores apresentam melhor função que os membros inferiores; (3) hemiparesia, quando apenas um lado do corpo é acometido. A classificação por severidade do comprometimento motor, isto é, leve, moderado ou grave, é geralmente usada em combinação com a classificação anatômica e a clínica.⁵

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) mede as habilidades e limitações da função motora grossa, dando ênfase nas funções de sentar e andar; a distinção entre os cinco níveis são baseados no grau de independência e eficiência da função motora e a necessidade de tecnologia assistida, incluindo dispositivos para a mobilidade. O GMFCS classifica a Paralisia Cerebral em 5 níveis de aquisição motoras que ocorrem em 4 fases. A primeira fase ocorre antes dos dois anos de idade, a segunda dos dois aos quatro anos, a terceira dos quatro aos seis anos e a última dos seis aos doze anos, sendo que nesta última está caracterizado o prognóstico motor final de cada nível. O nível I será capaz de andar, correr e pular, porém com prejuízo na velocidade, coordenação e equilíbrio. O nível II andar, mas com dificuldade para correr e pular. O nível III terá marcha apenas com auxílio de um andador ou muletas. O nível IV não andar, podendo ser independente em cadeira de rodas motorizada e, por fim, o nível V será totalmente dependente, não possuindo controle de cabeça estável e necessitando de adaptação para sentar em cadeira de rodas.⁷

Existem três aspectos principais no quadro clínico do paciente com Paralisia Cerebral segundo Levitt (2001); retardo no desenvolvimento de novas habilidades esperadas pela idade cronológica da criança; persistência de comportamentos imaturos em

todas as funções e; desempenho de todas as funções em padrões nunca encontrados em bebês e crianças normais.⁸

A criança com disfunção motora apresenta limitação para explorar seu ambiente, o que acarretará déficit na exploração sensorial provocando deficiências e lacunas nas áreas perceptual e cognitiva. É comum na Paralisia Cerebral a presença de distúrbios associados como déficit visual, auditivo, linguagem, fala, percepção, intelectual, epilepsia e outros.⁹

Tanto o crescimento quanto a maturação do Sistema Nervoso Central levam a mudanças na marcha em crianças normais até 3,5- 4 anos de idade. Depois de 4 anos de idade, as mudanças na velocidade, cadência e comprimento do passo em crianças normais são atribuídas a mudanças no comprimento do membro.¹⁰

Os pacientes com Paralisia Cerebral apresentam deformidades da marcha que variam de acordo com a gravidade do comprometimento dos centros motores. Estas crianças apresentam espasticidade de vários grupos musculares como os adutores e flexores do quadril; como resultado da espasticidade, ocorre encurtamento gradual da musculatura. Além disso, são comuns fraqueza da musculatura abdominal e dos músculos paravertebrais, deformidades ósseas e também déficit de controle seletivo da musculatura. Todo este quadro impede ou altera os movimentos normais das articulações dos membros inferiores durante a marcha e como consequência produz alterações de todos os mecanismos de conservação de energia encontrados na marcha normal.¹¹

Segundo Gage (1991, apud SELBER, 2001), na Paralisia Cerebral, os músculos biarticulares são os mais envolvidos. Isto ocorre porque estes músculos executam, durante a marcha normal, contrações excêntricas e concêntricas, o que permite a transferência de energia cinética de uma articulação mais distal para aquela imediatamente proximal; como exemplo o gastrocnêmio, o reto anterior da coxa e os ísquio-tibiais mediais e o psoas. Este tipo de atividade também é utilizado para acelerar ou absorver impacto durante a marcha. Obviamente, o controle exercido pelos centros motores sobre tais músculos é mais complexo, e a lesão destes centros provocará maiores consequências sobre aqueles músculos.¹¹

O diagnóstico da Paralisia Cerebral é clínico-neurológico e definido pelas alterações observadas, que correspondem à classificação de paralisia cerebral. A tomografia computadorizada e/ou a ressonância magnética cerebral devem ser realizadas não só para

verificar se há lesão, como para excluir outras doenças. Algumas vezes, esses exames não evidenciam lesões compatíveis com os achados clínicos, o que não impede de se manter o diagnóstico inicial.¹²

O diagnóstico deverá ser considerado naquelas crianças com retardo no desenvolvimento motor, com alterações definidas no tono muscular e que não estão apresentando franca regressão. A presença de reflexos primitivos além da idade em que eles devem estar presentes e a alteração quantitativa de alguns deles em qualquer idade deverão sugerir a presença de uma anormalidade no Sistema Nervoso Central.¹³

O diagnóstico funcional da criança com paralisia cerebral e a mensuração qualitativa e quantitativa da efetividade das intervenções terapêuticas adotadas no seu desempenho são imprescindíveis para a qualificação do serviço prestado ao paciente.¹⁴

Com o intuito de medir as habilidades motoras em uma criança com Paralisia Cerebral, podemos utilizar escalas que testam tais funções como é o caso da Medida de Função Motora Grossa (GMFM- Gross Motor Function Measure), o qual tem o objetivo de avaliar a função motora ou até que ponto uma criança pode realizar uma determinada atividade. Ele é designado a avaliar a função de uma maneira quantitativa, sem preocupar-se com a qualidade do desempenho. O teste inclui 88 itens que avaliam a função motora em cinco dimensões: (1) deitado e rolando; (2) sentado; (3) engatinhando e ajoelhando; (4) ficando em pé; e (5) andando, correndo e pulando.¹⁵

Para avaliação da marcha, pode ser usado um corredor estreito com pontos que identificam a distância. O caminhar deve ser longo o bastante para incluir no mínimo 10 passos a uma velocidade uniforme. Um ponto de observação deve ser utilizado para medir a velocidade e a cadência.¹⁶

Segundo Winter (1991), o espaço disponível para a análise clínica da marcha varia de um local para outro. Dependendo da acessibilidade dos pesquisadores, alguns conseguem realizar a filmagem da marcha em espaços amplos, enquanto que outros utilizam espaços pequenos, sendo que para registrar o padrão da marcha, é necessário uma câmera de vídeo posicionada a 4 metros do paciente no plano sagital e uma segunda câmera na mesma distância no plano frontal. Deste modo, um espaço de cinco metros de largura e oito metros de comprimento parece ser adequado, sendo que a superfície da passarela deve ser escalonada.¹⁷

2. Aprendizagem e Controle Motor

Segundo Cook (2003), controle motor é a capacidade de regular ou orientar os mecanismos essenciais para o movimento. O movimento surge através da interação entre indivíduo, tarefa e ambiente e da interação entre processos múltiplos, incluindo os associados à percepção, à cognição e à ação. A natureza da tarefa que está sendo executada determina, em parte, o tipo de movimento necessário e o movimento também é restrito pelas características do ambiente. O campo do controle motor é direcionado ao estudo da natureza do movimento e de como ele é controlado.¹⁸

De acordo com Woollacott e Cook (1990, apud COOK, 2003) uma das novas abordagens de retreinamento é o método da intervenção clínica orientada à tarefa, onde é essencial trabalhar com tarefas funcionais, e não com padrões de movimento direcionados apenas ao movimento.¹⁸

Aprendizagem motora é o estudo da aquisição e/ou da modificação do movimento, é descrita como uma série de processos associados à prática ou à experiência, que levam a mudanças relativamente permanentes na capacidade de produzir uma ação hábil.¹⁸

Vários aspectos devem ser considerados na aprendizagem da função motora, como: (1) desenvolver a atenção da criança; (2) descobrir as metas e estratégias da própria criança e seguir esta linha; (3) analisar a tarefa a ser aprendida para cada criança; (4) dar sugestões para a criança aprender o que fará, como está o seu desempenho e sobre os resultados do que ela faz; (5) as próprias ações da criança e seus resultados dão a ela informações sensoriais para o aprendizado da tarefa; (6) comandos verbais são normalmente mínimos, mas podem ser úteis com crianças capazes de entendê-los; (7) há recompensas intrínsecas na realização de uma tarefa e recompensas externas podem ser incentivos para alguns indivíduos e; (8) a prática é necessária para desenvolver a função motora, sendo que uma variedade de experiências de movimento ajuda a reforçar o aprendizado motor.⁸

2.1. O conceito e a utilização de reforçadores

Para Adams (1971, apud PROENÇA, 1994), a aprendizagem de um movimento requer a aquisição de um mecanismo de referência, denominado traço perceptivo, que é a

base da qual o executante se utiliza para fazer a correção de uma resposta. Para ele, é de relevante importância que o indivíduo adquira um sistema de referência interno de resposta padrão. Para que a mesma ocorra, há necessidade de repetição dos movimentos; assim os que são inicialmente inconsistentes e incorretos vão sendo, gradativamente, corrigidos e eliminados até equiparar-se à resposta padrão. Desta forma, o processo de aprendizagem envolve o desenvolvimento do mecanismo de detecção e correção de erro, através do processamento de informações produzidas pelo próprio movimento, ou seja, pelo feedback.¹⁹

Feedback intrínseco é a informação que o aprendiz recebe de seu próprio sistema sensorial, durante ou depois do movimento, relacionado com a sua execução e resultado no ambiente; já o feedback extrínseco ou aumentado é a informação que o indivíduo recebe de uma fonte externa relativa aos aspectos relevantes da execução e/ou resultado da tarefa. O feedback extrínseco é uma variável muito importante no desempenho e na aprendizagem, assumindo três funções principais, que são o reforçamento, informação e motivação.¹⁹

Entende-se por reforçamento o efeito conseguido com um procedimento particular, que consiste em conseqüenciar o comportamento de um indivíduo tão logo se emita um comportamento determinado. O reforçamento se destaca porque produz consistentemente um aumento na probabilidade de ocorrência de comportamento, ou seja, torna mais factível que um determinado comportamento se apresente com maior freqüência no futuro. Os reforçadores consistem no que denominamos comumente de recompensas. O reforçamento leva ao aumento da probabilidade de um comportamento que existia previamente no repertório do sujeito, mesmo quando em níveis muito baixos. Os reforçamentos podem ser intrínsecos ou extrínsecos.²⁰

Segundo Ayllon e Azrin (1968, apud RIMM e MASTERS, 1983), aplicar um reforço contingente é aplicá-lo após um comportamento desejado, de modo que o reforço seja aplicado apenas depois da emissão dos comportamentos desejados. Quanto maior o espaço de tempo entre a conclusão de comportamento e o fornecimento de uma conseqüência reforçante, tanto menor o efeito que o reforço produzirá. A aplicação contingente de um estímulo ou evento que não tem valor algum para um indivíduo é ineficaz na alteração do comportamento sobre o qual é contingente. Por exemplo, se uma criança não gosta de bala de chocolate, para ela este não será um reforçador.²¹

Para Stevenson (1971, apud RIMM & MASTERS, 1983), os tipos de reforços existentes consistem nos reforços materiais, reforços sociais, reforços de atividade, reforços simbólicos e reforços encobertos. São exemplos de reforços materiais as balas, brinquedos e comidas. O reforço social se faz através do comportamento cordial, afetuoso, de aprovação ou de uma simples atenção demonstrada por outra pessoa. Para crianças ou pacientes hospitalizados, recompensas materiais podem ser aplicadas com maior frequência do que para os pacientes adultos típicos, embora o controle de contingência realizado no ambiente natural pelos pais, professores e membros da família envolvem mais reforços sociais ou comportamentais como sorrisos, atenção e comentários verbais.²¹

Dollinger e Thelen (1978, apud PROENÇA, 1994), estudaram crianças de 8 a 10 anos de idade e não encontraram diferenças em motivação intrínseca na comparação de grupos recompensados e não recompensados verbalmente. Boggiano e Ruble (1979) citado por Proença (1994) utilizaram feedback extrínseco verbal positivo e encontraram aumento da motivação intrínseca das crianças com idade de 9 a 11 anos e não observaram diferenças em crianças de 4 a 6 anos, possivelmente pela inadequada compreensão das crianças mais jovens do feedback extrínseco verbal positivo.¹⁹

Para Proença (1994), feedback extrínseco é uma variável ambiental importante na aprendizagem de habilidades motoras face a sua função informacional, mas com relação ao aspecto motivacional é pequeno o número de estudos realizados, impossibilitando uma melhor compreensão da sua influência na aprendizagem e retenção de tais habilidades. Com este objetivo, o autor estudou 60 sujeitos adultos, estudantes de Educação Física, e 60 crianças, alunos da quarta série do primeiro grau, divididos por faixa etária em três grupos de vinte sujeitos, que receberam feedback aprovatório, reprovatório ou simplesmente informacional. A tarefa consistiu em arremessar saquinhos em um alvo circular de 1,50 metros de diâmetro. O procedimento foi desenvolvido em três etapas, aquisição, transferência e retenção. Na fase de aquisição os sujeitos treinaram os arremessos e receberam feedback. Já nas fases de transferência e retenção, realizada cinco dias após, foram retirados os feedbacks de todos os grupos. Os resultados mostraram que nas comparações intragrupos, na fase de aquisição, verificou-se diferenças significativas entre as tentativas iniciais e finais, indicando efeitos de aprendizagem em todos os grupos. Foi observado, também, uma queda significativa do desempenho entre as outras fases, sugerindo

esquecimento por parte dos sujeitos em função da dependência do feedback extrínseco. Todavia, nas comparações intergrupos não foram encontradas diferenças significantes, indicando que o tipo de feedback não afetou diferentemente a aprendizagem.¹⁹

Em um estudo realizado por Horgan (1980) com o objetivo de determinar os efeitos do reforço extrínseco social, pelo autor denominado reforço motivacional, através do elogio verbal, sobre o tempo de reação e o tempo de movimento de crianças com paralisia cerebral, foram analisados vinte meninos e dezesseis meninas, com idades entre seis e onze anos, média de nove anos e cinco meses, os quais foram submetidos a testes de tarefa motora em condições controladas. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, um experimental e um controle. O reforço motivacional foi aplicado apenas no grupo experimental. A investigação foi realizada por um período de sete semanas, com avaliação inicial na primeira semana e final na sétima semana. Foi mensurado o tempo de reação e o tempo de movimento da extremidade preferida da criança, através do movimento do braço em uma tarefa de adução horizontal do úmero. As crianças foram treinadas por um período de cinco semanas. As análises realizadas indicaram que somente o grupo experimental aumentou significativamente a performance no tempo de reação e no tempo de movimento. Pode-se concluir que o reforço extrínseco social resultou em uma performance superior no grupo em que o mesmo foi aplicado se comparado ao grupo controle.²²

2.2. Intervenções Fisioterapêuticas

A reabilitação motora nos pacientes com Paralisia Cerebral tem como função promover o melhor nível de funcionamento do aparelho neuromusculoesquelético e a aprendizagem ou reaprendizagem e automatização de habilidades motoras a serem realizadas pelo paciente em seu dia-a-dia ou, ainda, promover a adaptação do paciente a uma nova realidade.²³

Várias intervenções terapêuticas têm sido usadas no tratamento de crianças com paralisia cerebral. A fisioterapia tradicional é uma intervenção muito utilizada e tem mostrado ser benéfica no tratamento da paralisia cerebral. Evidências têm mostrado que a efetividade do tratamento neuroevolutivo está equivocada. Há evidências que demonstram a efetividade da estimulação elétrica neuromuscular em crianças com paralisia cerebral. A

eficácia de muitas outras intervenções não tem sido claramente estabelecida como, por exemplo, a integração sensorial, treino de marcha com suspensão parcial de peso, a educação condutiva, entre outros.²⁴

Segundo Schmitz (1998, apud COOK, 2003), alguns terapeutas enfatizam a importância de praticar as capacidades de pré – ambulação, como parte essencial do retraining do andar. Essas capacidades são atividades consideradas precursoras da ambulação e, portanto, preparatórias para o andar.¹⁸

2.2.1. Tratamento Neuroevolutivo Bobath

O tratamento neuroevolutivo (NDT), tem sido um dos mais utilizados no manejo da criança com desordem de movimento. Karel e Berta Bobath deram origem ao tratamento neuroevolutivo em 1943. Karel era um neuropsiquiatra e Berta uma fisioterapeuta.²⁵ Esta abordagem foi baseada nas observações feitas por Berta Bobath durante o trabalho com crianças com paralisia cerebral e foi inicialmente embasado nas teorias da maturação, hierárquica e reflexa da neurociência daquela época.²⁶

De acordo com Bobath e Bobath (1984, apud BUTLER & DARRAY, 2001) os problemas motores da paralisia cerebral surgem fundamentalmente da disfunção do sistema nervoso central que interfere no desenvolvimento do controle postural normal contra a gravidade e impede o desenvolvimento motor normal. Suas metas foram estabelecer o desenvolvimento motor normal, a função, e prevenir contraturas e deformidades. O tratamento neuroevolutivo focou no componente sensório-motor do tônus muscular, reflexos e no padrão de movimento anormal, controle postural, sensação, percepção e memória. As técnicas manuais que controlam vários estímulos sensoriais foram usados para inibir a espasticidade, os reflexos anormais e os padrões de movimentos anormais, facilitar o tônus muscular normal, as respostas de equilíbrio e padrões de movimentos. As crianças relativamente foram receptoras do tratamento neuroevolutivo. Os Bobath ganharam experiência com os anos e adicionais conhecimentos da neurociência tornaram disponíveis. Eles mudaram o seu enfoque em certos aspectos do tratamento.²⁶

No começo eles defendiam o posicionamento da criança em posturas de inibição reflexa. Enquanto estas posturas reduziam a espasticidade, os Bobaths reconheceram que

elas não movimentavam e não tinham função. Eles então promoveram os pontos-chaves de controle, através dos quais os terapeutas inibiam os padrões anormais de movimentos e facilitavam os padrões mais normais enquanto a criança movia. Finalmente os Bobaths começaram a acreditar que eles tinham concentrado mais na facilitação da reação normal automática. Daí por diante eles começaram a observar a necessidade que a criança tinha de controlar o seu próprio movimento, principalmente o equilíbrio. Os Bobaths concluíram também que tinha sido errôneo promover um rígido acompanhamento da seqüência de desenvolvimento normal. Conseqüentemente, as preparações das tarefas funcionais específicas foram estabelecidas com o objetivo de tratar a criança na posição atual em que ela vive, brinca e aprende.²⁶

A terapia Bobath (ou terapia de neurodesenvolvimento) é um conceito de vida e não um método. Não oferece um tipo restrito de tratamento que deve ser seguido ao pé da letra, oferece elementos que seguem as necessidades do paciente, é uma abordagem que atua em problemas envolvendo o tratamento e manejo de pacientes com disfunção do movimento. O conceito da terapia de neurodesenvolvimento tem como objetivo o controle do tônus postural, inibindo os padrões de atividade reflexa anormal e facilitando os padrões motores mais normais, que se obtém com respostas automáticas e manipulações específicas, levando a um controle funcional mais efetivo, preparando para uma maior variedade de habilidade funcionais.²⁷ O enfoque do tratamento neuroevolutivo é facilitar o desenvolvimento motor normal, a função e prevenir o desenvolvimento de prejuízos secundários devido a contraturas musculares e deformidades nas articulações.²⁴

Para Bly (1980, apud ACEVEDO, 2002), a meta final do tratamento neuroevolutivo Bobath é a criança conquistar o melhor funcionamento possível. As metas das sessões de tratamento são direcionadas para uma tarefa funcional, o qual é alcançado através de movimentos e tarefas iniciados pela criança. O terapeuta fará um trabalho preparatório, como por exemplo alongamentos musculares para que a criança possa desempenhar a tarefa, podendo facilitar inicialmente e guiar os movimentos quando necessário, para diminuir ou prevenir movimentos compensatórios anormais. O terapeuta auxilia cada vez menos conforme a criança adquire controle e antecipa os requisitos posturais e motores.²⁸

Ottenbacher, Biocca, DeCremer, Gevelinger, Jedlovec e Johnson (1986), realizaram uma análise quantitativa através de uma revisão de literatura para evidenciar a efetividade

do tratamento através do Conceito Neuroevolutivo Bobath em crianças com comprometimento neurológico. Um total de 371 sujeitos participaram dos nove estudos incluídos nesta revisão. Os resultados do estudo foram discutidos em relação a muitas variáveis e características do estudo associado com a performance do sujeito. As vantagens e limitações da revisão quantitativa foram identificadas brevemente e o uso potencial dos procedimentos da pesquisa clínica foram enfatizados. Os resultados mostraram que a efetividade do tratamento Neuroevolutivo em crianças com deficiência nos estudos analisados é controversa, com achados inconsistentes. Os autores sugeriram mais pesquisas para provar a efetividade do tratamento Neuroevolutivo.²⁹

Herndon, Troup, Yngve e Sullivan (1987), estudaram doze crianças com Paralisia Cerebral, sendo sete pacientes com comprometimento leve, duas com comprometimento moderado e três graves, onze das crianças eram do tipo espástico e uma atetóide, com idade entre 6 e 14 anos. As crianças foram submetidas a seis semanas de tratamento, por três a cinco horas semanais, através do Conceito Neuroevolutivo Bobath, durante um curso de formação, as quais foram avaliadas e filmadas antes e após este curso. Os vídeos demonstrando os vários padrões de movimentos das crianças foram vistos por seis avaliadores de forma randomizada. Os pesquisadores concluíram que não foram observadas mudanças significantes nos padrões de movimento das doze crianças com Paralisia Cerebral após seis semanas de terapia. Conclusões sobre a efetividade da abordagem do conceito Bobath não puderam ser demonstradas, devido à pequena amostra de pacientes e ao curto período de tratamento em que as mesmas foram submetidas.³⁰

Palmer, Shapiro, Wachtel, Allen, Hiller, Harryman, et al (1988), realizaram um estudo com 48 crianças, com idade entre 12 e 19 meses, com Paralisia Cerebral do tipo diplegia espástica de leve a grave. As crianças foram divididas em dois grupos, sendo que em um as mesmas foram submetidas a doze meses de fisioterapia e no outro grupo a seis meses de fisioterapia precedida de seis meses de estimulação precoce. A estimulação precoce incluiu atividades motoras, sensoriais, de linguagem e cognitivas. As avaliações foram realizadas após seis meses e doze meses de terapia, para verificar a evolução motora e cognitiva. Após seis meses, observou-se que as crianças que foram submetidas a apenas fisioterapia tiveram uma menor resposta motora do que o outro grupo. Concluíram que os resultados clínicos não ofereceram suporte de que a fisioterapia através do conceito

neuroevolutivo, o qual foi aplicado neste estudo, seria a intervenção mais adequada em crianças com Paralisia Cerebral de leve a grave.³¹

Com o objetivo de analisar os efeitos do tratamento neuroevolutivo na habilidade de alcance em crianças com Paralisia Cerebral, Kluzik, Feters e Coryell (1990), realizaram um estudo com cinco crianças, com idade de 7 a 12 anos com quadriplegia espástica. O método de análise foi a cinemática e a gravação de um vídeo para descrever as habilidades de alcance antes e após o tratamento. Todos os sujeitos participaram de uma sessão de teste em que o desempenho da tarefa de alcance foi gravada imediatamente antes e após os 35 minutos de terapia. Todas as sessões incorporaram técnicas manuais que tentaram alterar o tônus muscular durante o movimento, facilitar a transferência de peso e as reações posturais. Os achados da avaliação sugerem que um menor número de unidades de movimento para realizar a tarefa, reflete em um maior controle do movimento de alcance. Os resultados do tratamento mostraram que o tempo de movimento e o número de unidades motoras diminuíram, sugerindo um maior controle do movimento. A abordagem através do tratamento neuroevolutivo utilizado neste estudo pode ter beneficiado os sujeitos por uma variedade de razões, mas as razões específicas precisam ser esclarecidas. Os pesquisadores sugerem que mais investigações sejam feitas para verificar quanto tempo os efeitos do tratamento duram e futuras pesquisas poderão controlar estas possibilidades adicionais, utilizando a definição cinemática desenvolvida neste estudo.³²

Em um estudo com o objetivo de analisar os efeitos do tratamento neuroevolutivo e o uso de órtese na flexão do joelho durante a marcha, os pesquisadores Embrey, Yates e Mott (1990), realizaram um estudo de caso com uma criança portadora de Paralisia Cerebral do tipo diplegia espástica, com dois anos de idade. A criança foi submetida a um período de avaliação por três meses em que não houve intervenção, posteriormente foi tratada através do Conceito Bobath três vezes por semana por trinta minutos cada sessão, durante três meses. Em seguida, foi submetida ao tratamento neuroevolutivo juntamente com utilização de órtese pelo mesmo período de três meses, três vezes por semana, 30 minutos cada sessão. A paciente foi avaliada através da filmagem da marcha e da goniometria do joelho. Os resultados indicaram que o tratamento neuroevolutivo melhorou a flexão de joelho depois dos três meses de intervenção e o uso da órtese durante a terapia neuroevolutiva promoveu maiores efeitos imediatos da redução da flexão do joelho. A mãe

da criança observou melhora da marcha após uma semana de tratamento, com redução das quedas, sendo menos freqüente após as três semanas de tratamento e relatou uma diminuição das quedas com a utilização da órtese. Os resultados do estudo sugerem que ambos os métodos de tratamento podem ser usados para diminuir a flexão excessiva do joelho durante a marcha em uma criança com diplegia.³³

Fetters e Kluzik (1996), realizaram um estudo com oito crianças com Paralisia Cerebral do tipo quadriparesia espástica, idade entre 10 e 15 anos, com o objetivo de analisar os efeitos do tratamento neuroevolutivo versus a prática de alcance. As crianças foram tratadas diariamente por cinco dias através do tratamento neuroevolutivo e por cinco dias pela prática de atividades de alcance. Foram analisados as mudanças no tempo de movimento, trajetória e harmonia do alcance, os quais foram quantificados e descritos usando a análise cinemática. Os resultados mostraram que não houve diferença em nenhuma das variáveis durante os cinco dias de tratamento neuroevolutivo. Houve diferença no tempo de movimento, mas em nenhuma outra variável durante os cinco dias de prática de atividades de alcance. Concluíram que os dois tratamentos juntos podem ser necessários para conseguir obter resultados e que cada tipo de tratamento sozinho quando aplicado por pelo menos duas semanas pode produzir resultados similares.³⁴

Em uma revisão bibliográfica realizada por Butler e Darrah (2001), embasado em vinte e uma pesquisas, com um total de cento e um resultados, os mesmos não conferiram nenhuma vantagem do tratamento neuroevolutivo sobre as alternativas com as quais foi comparada. Com exceção da melhora imediata na extensão ou alcance dinâmico do movimento, não houve consistente evidência de que o tratamento neuroevolutivo modificou a resposta motora anormal, diminuiu ou preveniu contraturas ou que ele facilitou um maior desenvolvimento motor normal ou atividade motora funcional. Uma terapia intensiva não pareceu conferir um maior benefício. Não houve clara evidência também que a tratamento neuroevolutivo produziu outros benefícios potenciais como a melhora sócio-emocional, da linguagem ou na esfera cognitiva do desenvolvimento, um aumento da interação entre a criança e os pais ou uma maior satisfação por parte dos pais.²⁶

Em um estudo com o objetivo de determinar se a função motora grossa e a performance é influenciada pela quantidade de fisioterapia, Bower, Michell, Burnett, Campbell e McLellan (2001) realizaram um estudo com 56 crianças com paralisia cerebral

classificadas como nível III ou inferior do GMFCS, com idades entre 3 e 12 anos. Neste estudo foram comparados os efeitos da fisioterapia intensiva (uma hora por dia de segunda a sexta feira) com a rotineira, e a fisioterapia estabelecida através de metas gerais traçadas pelo fisioterapeuta da criança com metas específicas estabelecidas pelo fisioterapeuta, com a criança, os pais e os professores. As crianças foram submetidas a seis meses de tratamento e seis meses de observação. Foram utilizados o GMFM e o GMPM (Gross Motor Performance Measure) como critérios de avaliação. Os resultados mostraram que não houve diferenças estatísticas significantes nos escores entre a quantidade de fisioterapia intensiva e rotineira ou entre as metas gerais e específicas. A fisioterapia intensiva levou a uma melhora no escore do GMFM, que não foi estatisticamente significativa e esta melhora declinou durante o período de observação.³⁵

Em um estudo feito por Knox e Evans (2002) para analisar os efeitos funcionais do curso de terapia Bobath em crianças com paralisia cerebral, quinze crianças foram submetidas a seis semanas de intervenção, sendo três sessões semanais de setenta e cinco minutos. A amostra foi composta por nove meninos e seis meninas, com média de idade de sete anos e quatro meses, incluindo nove com quadriplegia espástica, quatro com diplegia espástica, um atetóide e um atáxico, sendo uma criança com nível I do GMFCS, quatro com nível II, cinco com nível III, quatro com nível IV e uma com nível V. Utilizaram como parâmetro de avaliação o GMFM e a Pedi (Pediatric Evaluation of Disability Inventory), que foram aplicados em um período em que a criança não foi submetida à intervenção, antes da intervenção, logo após a intervenção e em um período posterior em que a criança não foi tratada. Os resultados mostraram uma melhora significativa na função motora e na habilidade dos cuidados pessoais e requereram um menor nível de assistência na mobilidade e cuidados pessoais, medidos pelo GMFM e Pedi. Os resultados mais significantes foram vistos no escore total meta do GMFM e mudanças não significantes foram vistas nos outros escores que não eram meta.³⁶

Tsorklakis, Evaggelinou, Grouios e Tsorbatzoudis (2004), realizaram um estudo com 34 crianças com Paralisia Cerebral com o objetivo de examinar a efetividade do tratamento neuroevolutivo e se a quantidade de sessões semanais interferem na melhora da função motora grossa dessas crianças. Participaram do estudo 12 meninas e 22 meninos, com idade média de sete anos e três meses, os quais apresentavam de leve a moderada espasticidade,

dez com hemiplegia, doze com diplegia e doze com quadriplegia, sendo dez com nível I do GMFCS, dez com nível II do GMFCS e quatorze com nível III do GMFCS. As crianças foram divididas em dois grupos de tratamento. O grupo A recebeu tratamento neuroevolutivo duas vezes por semana e o grupo B cinco vezes por semana, ambos por um período de dezesseis semanas com cinquenta minutos de duração cada sessão. O parâmetro de avaliação utilizado foi o GMFM, sendo aplicado antes e após o período de tratamento. Os resultados mostraram que a intervenção através do tratamento neuroevolutivo obteve melhoras significantes no GMFM nos dois grupos de tratamento, ou seja, tanto no grupo submetido a fisioterapia duas vezes por semana quanto no grupo que recebeu fisioterapia cinco vezes por semana e além disso, a intervenção intensiva através do tratamento neuroevolutivo foi mais efetiva na função motora das crianças do que a fisioterapia não intensiva.³⁷

2.2.2. Treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso

Várias observações críticas dos mecanismos neurais de mamíferos que controlam o caminhar foram feitas aproximadamente há um século, quando foi descoberto que a remoção dos hemisférios cerebrais em cães não impedia o animal de andar. Foi rapidamente descoberto que o movimento locomotor das patas traseiras podia ser induzido em gatos e cães, após transecção total da medula espinhal. Os movimentos de locomoção nessas preparações espinhais eram similares à locomoção normal. Uma outra observação imediata importante foi que o movimento passivo de uma pata provocada pelo experimentador poderia iniciar movimentos locomotores em gatos e cães, sugerindo que reflexos proprioceptivos têm um papel crucial na regulação dos movimentos locomotores. Finalmente em 1911, Thomas Graham Brown descobriu que contrações alternadas rítmicas poderiam ser provocadas em músculos desaferentados das patas traseiras, imediatamente após a transecção da medula espinhal.³⁸

Poucos estudos foram realizados, por quase meio século depois desses iniciais, com o objetivo de estabelecer os mecanismos neurais do caminhar. A pesquisa contemporânea sobre o controle neural da locomoção data dos anos de 1960 e de duas realizações experimentais importantes. Primeiro, padrões rítmicos de atividade motora foram

provocados em preparações espinhais por aplicação de drogas adrenérgicas; segundo, o andar em uma esteira foi provocado em gatos descerebrados por estimulação elétrica de uma pequena região no tronco encefálico.³⁸

De acordo com Pearson (1976, apud LUNDY-EKMAN, 2000), padrões complexos de ativação muscular foram demonstrados na região medular de mamíferos, e acredita-se que mecanismos semelhantes existam na medula espinhal humana. Exemplo disto é o fato de gatos com lesões torácicas baixas completas da medula espinhal serem capazes de andar em esteiras rolantes após se recuperarem da cirurgia. Conforme a esteira rolante move as patas, os músculos dos membros posteriores contraem-se em padrões sinérgicos quase normais, gerando o movimento recíproco das patas posteriores. Desta forma, mesmo sem comandos descendentes, as conexões medulares atuam como geradores centrais de padrão para produzir a marcha.³⁹

Existem evidências contundentes para a existência de redes espinhais geradoras de ritmo em humanos, as quais vêm de estudos do desenvolvimento; onde é observado que crianças produzem movimentos de caminhar rítmicos imediatamente após o nascimento, se elas forem mantidas eretas e deslocadas em uma superfície horizontal. Esses circuitos devem estar localizados no tronco encefálico ou abaixo dele, talvez completamente dentro da medula espinhal, visto que o caminhar pode ocorrer em crianças anencefálicas.³⁸

Um gerador central de padrão (GPC) é uma rede neural capaz de gerar um padrão rítmico de atividade motora na ausência de informações sensoriais fásicas de receptores periféricos. Geradores central de padrão foram identificados em mais de 50 sistemas motores rítmicos, incluindo aqueles que controlam comportamentos tão diversos quanto andar, nadar, alimentar-se e respirar. O padrão básico produzido por um GPC é geralmente modificado por informações sensoriais de receptores periféricos e sinais de outras regiões do sistema nervoso central.³⁸

Muitos acreditam que a reabilitação fazendo-se uso do treino de marcha em esteiras rolantes é considerada um adequado ativador aferente do gerador padrão central da marcha em humanos.⁴⁰

A utilização de uma esteira ergométrica para retreinar o andar, é um exemplo da prática da tarefa em sua totalidade. A esteira pode ser associada a uma armação que fornece um apoio parcial de peso do corpo, reduzindo a exigência da estabilidade e permitindo que

o paciente pratique todo o padrão do andar. Com o treinamento, ou seja, com a melhora da marcha, o apoio é reduzido e o paciente precisa controlar uma porcentagem cada vez maior do peso do corpo.⁴¹

Schindl, Forstner, Kern e Hesse (2000) realizaram um estudo com o objetivo de examinar o papel do treino de marcha em esteira com suspensão parcial de peso em crianças com Paralisia Cerebral. Fizeram parte do estudo 10 crianças, sendo quatro do sexo masculino e seis do sexo feminino, com idade média de 11,5 anos, três tinham diparesia espástica, quatro quadriparesia espástica e três sujeitos tinham quadriparesia espástica com ataxia, onde seis crianças não conseguiam deambular ou necessitavam de muita ajuda para a marcha, duas crianças precisavam de contínuo ou intermitente suporte de um terapeuta, uma criança necessitava de supervisão verbal de um terapeuta para a marcha e uma criança era capaz de deambular independentemente. As crianças foram submetidas a três meses de treino de marcha em esteira elétrica, com suspensão parcial de peso, sendo três sessões semanais com duração de vinte e cinco minutos cada. Os pesquisadores fizeram uso do GMFM, itens referentes à postura em pé e marcha e Functional Ambulation Category (FAC). Os pacientes foram submetidos às avaliações seis semanas e três semanas antes do início do tratamento, no começo do tratamento e após os três meses de terapia. A porcentagem de suspensão de peso dos pacientes variou de 20% a 40%, de acordo com a necessidade de cada criança, e com o treino, a suspensão do peso era reduzida gradativamente. Os resultados encontrados antes do início do tratamento até o início do estudo não diferiram, já os resultados após o tratamento obtiveram uma melhora significativa de 1,1 para 1,9 na FAC e no GMFM item em pé um aumento de 47% e no item da marcha uma melhora de 50%. Concluíram que o treino de marcha com suporte parcial de peso é uma técnica de tratamento promissora para pacientes não-ambulatoriais com Paralisia Cerebral.⁴²

Em um estudo realizado por Day, Fox, Lowe, Swales e Behrman (2004), com uma criança do sexo masculino de 9 anos de idade, apresentando Paralisia Cerebral do tipo quadriparesia espástica, o qual não era capaz de sustentar o peso em pé contra a gravidade e não andava, foi submetido a treino de marcha em esteira com suspensão parcial de peso, incluindo treino de step estático e transferências de peso. Totalizaram 44 sessões de fisioterapia, sendo no início 3 sessões semanais e posteriormente reduzido para 2 sessões

semanais, variando de uma hora para uma hora e meia a sessão. A suspensão de peso foi reduzida gradativamente de 60% para 20%. Os pesquisadores utilizaram a Pedi (Pediatric Evaluation of Disability Inventory) e todas as dimensões do GMFM como critério de avaliação, antes e imediatamente após o treino. Com relação ao GMFM, observaram melhora em todas as dimensões, principalmente nas A, B e C; já as dimensões D e E representaram uma melhora inferior, sendo de 5% e 3% respectivamente. A criança mostrou uma melhora em todas as propriedades da Pedi. Quatro meses após o treino, ele foi capaz de andar pequenas distâncias com o uso de um andador e mínima assistência.⁴³

Stuberg, DeJong e Spady (2005), realizaram uma pesquisa utilizando treino de marcha em esteira elétrica com retirada parcial de peso em seis crianças portadoras de Paralisia Cerebral, com idade média de 10,2 anos, sendo quatro do sexo masculino e duas do sexo feminino, quatro com diplegia espástica nível 3 do GMFCS, uma hemiplégica espástica nível 1 do GMFCS e uma quadriplégica atetóide nível 2 do GMFCS. As crianças foram submetidas a doze semanas de treinamento na esteira, sendo 3 sessões semanais de 20 minutos cada, com suspensão inicial de peso de 40% e diminuindo para 15% até o final do estudo. Após o treino observou-se em média um significativo aumento na velocidade da marcha no solo, passando de 41,8 m/min na avaliação inicial para 45,9 m/min na final. O estudo demonstrou que o protocolo utilizado foi efetivo no aumento da velocidade da marcha e na resistência cardiovascular de crianças com Paralisia Cerebral.⁴⁴

Mesmo tratando-se de uma abordagem de tratamento nova, com fundamentos teóricos ainda não muito consolidados, o treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso tem mostrado ser um recurso a mais que pode trazer benefícios em crianças com Paralisia Cerebral. O Conceito Neuroevolutivo Bobath mesmo sendo a abordagem mais utilizada na atualidade no tratamento de crianças com Paralisia Cerebral e apresentando toda uma filosofia de tratamento e princípios que foram sendo modificados com o passar do tempo, de acordo com as observações clínicas, tem mostrado em muitos estudos resultados duvidosos.

Observa-se que não foi encontrado na literatura nenhum trabalho científico que tem como intuito comparar a eficácia do tratamento neuroevolutivo Bobath com o treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso em crianças com Paralisia Cerebral. Existem também poucos estudos que avaliam explicitamente o uso de reforço

para melhorar a aprendizagem motora. Desta forma observa-se a necessidade de estudos nesta área, para que os fisioterapeutas possam utilizar uma determinada técnica, conscientes que a mesma traz bons resultados, comprovado por evidências não empíricas, mas científicas. Para tanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar e comparar a eficácia do treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso e o Conceito Neuroevolutivo Bobath, associado ou não ao reforço tangível, no comportamento motor de crianças com Paralisia Cerebral. Esta pesquisa será de grande relevância para a reabilitação neurológica para que possamos analisar a eficácia de cada técnica, diminuindo com isso o tempo de tratamento dos pacientes, fazendo com que os mesmos tenham um melhor desempenho, proporcionando-lhes uma maior independência nas suas atividades de vida diária.

MÉTODOS

Participantes

Fizeram parte do estudo 12 crianças com Paralisia Cerebral, sendo 6 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, com idade entre 3,18 a 10,16 anos (média de 6,1 anos). Todos os sujeitos da pesquisa tinham GMFCS (Sistema de Classificação da Função Motora Grossa) nível I, sendo 7 com hemiparesia espástica à direita, 3 com hemiparesia espástica à esquerda e 2 com diparesia espástica. (Tabela 1)

Foram critérios de inclusão: (1) a presença de Paralisia Cerebral; (2) nível I segundo o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS; (3) idade entre 3 e 14 anos; (4) presença de marcha independente; (5) desenvolvimento cognitivo normal; e (6) os pais ou responsáveis assinarem o termo de participação da pessoa como sujeito após serem informados sobre a pesquisa e lerem o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de exclusão foram: (1) estar em período pós-operatório de procedimento músculo-esquelético; (2) estar sob o efeito de qualquer medicamento que interfira diretamente na espasticidade; (3) apresentar deformidades em membros inferiores; e (4) participar de outro programa terapêutico que interfira no desempenho motor.

Tabela 1- Perfil das doze crianças com Paralisia Cerebral que fizeram parte do estudo.

Criança	Sexo	Idade (anos)	Nível GMFCS	Comprometimento Motor
1	M	6,14	I	hemiparesia espástica Esq
2	F	7,58	I	diparesia espástica
3	M	6,88	I	hemiparesia espástica Dir
4	F	6,14	I	hemiparesia espástica Esq
5	M	7,48	I	hemiparesia espástica Esq
6	M	10,16	I	diparesia espástica
7	M	4,47	I	hemiparesia espástica Dir
8	F	5,57	I	hemiparesia espástica Dir
9	F	5,25	I	hemiparesia espástica Dir
10	F	4,15	I	hemiparesia espástica Dir
11	F	3,18	I	hemiparesia espástica Dir
12	M	6,20	I	hemiparesia espástica Dir

Materiais

Este estudo foi realizado em Goiânia-Goiás, no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), no período de janeiro a julho do ano de 2005 e devidamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Católica de Goiás.

Os materiais utilizados no estudo para avaliação dos pacientes consistiram em folha de registro de escore do GMFM (Medição da Função Motora Grossa); filmadora digital da marca Panasonic AG-DVC 7; papel milimetrado com 5 metros de comprimento com marcações de 5 em 5 centímetros e; adesivos os quais foram fixados nos pontos de referência anatômicos.

Os materiais empregados para a realização do tratamento na esteira com suspensão parcial de peso foram esteira elétrica com velocidade controlada da Weslo, modelo Cadence 400 CS; equipamento para retirada de peso com sistema hidráulico NW 300 da NOWAC; cintos para suspensão da criança com apoio nas regiões inguinais, pélvica e tronco inferior; balança digital da marca Toledo com selo de aprovação do INMETRO e; filmadora da marca Panasonic.

Para o desenvolvimento do tratamento baseado no Conceito Neuroevolutivo Bobath foram utilizados colchonetes, bolas e rolos Bobath de diversos tamanhos, bancos de diversas alturas e larguras, barra de Ling, cunhas de espuma e brinquedos variados.

O reforço tangível empregado consistiu de objetos variados como balas, balões, pirulitos, chocolates, adesivos, chaveiros, carrinhos, bonecas, prendedores de cabelo, dentre outros brinquedos atrativos.

Procedimentos

Trata-se de um estudo com ensaio clínico controlado casualizado.

A maioria das crianças foi recrutada a partir de uma lista de espera da clínica de Paralisia Cerebral do Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo seguindo os critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente.

As doze crianças que fizeram parte do estudo foram divididas em 4 grupos contendo 3 participantes em cada grupo, sendo os mesmos distribuídos de acordo com a ordem de recrutamento. O primeiro grupo (criança 1 a 3) foi submetido a tratamento fisioterapêutico por meio do treino de marcha na esteira elétrica com suspensão parcial de peso com utilização de reforço tangível; o segundo grupo (criança de 4 a 6) foi submetido a tratamento fisioterapêutico na esteira com suspensão parcial de peso sem utilização de reforço tangível; o terceiro grupo (criança de 7 a 9) foi empregado condutas fisioterapêuticas seguindo o Conceito Neuroevolutivo Bobath com reforço tangível e; o quarto grupo (criança de 10 a 12) foi submetido a tratamento fisioterapêutico através do Conceito Neuroevolutivo Bobath sem utilização de reforço tangível. (Tabela 2)

Tabela 2- Divisão dos doze participantes em quatro grupos de tratamento.

Criança	Tratamento
1	Esteira C/ Reforço
2	Esteira C/ Reforço
3	Esteira C/ Reforço
4	Esteira S/ Reforço
5	Esteira S/ Reforço
6	Esteira S/ Reforço
7	Bobath C/ Reforço
8	Bobath C/ Reforço
9	Bobath C/ Reforço
10	Bobath S/ Reforço
11	Bobath S/ Reforço
12	Bobath S/ Reforço

Todas as crianças foram analisadas inicialmente através do GMFM-88, apenas as dimensões D (em pé) e E (andar, correr e pular) e feita análise da marcha no plano sagital através de filmagem digital e análise dos vídeos obtidos incluindo cadência (passos por minuto) e velocidade da marcha em m/s. A filmagem da marcha foi desenvolvida em um espaço de cinco metros, marcados com um papel milimetrado, sendo que a filmadora ficou posicionada à uma distância de 4 metros do paciente, acompanhando seu deslocamento no plano sagital. Foram feitas marcações em alguns pontos anatômicos nas crianças (maléolo medial, maléolo lateral, cabeça do quinto metatarso e cabeça do hálux) através de adesivos e as mesmas iniciaram a marcha um metro antes da marcação zero do papel milimetrado. Foi questionado a cada criança que receberia reforço tangível quais objetos as mesmas preferiam em ordem de importância, sendo que os mesmos foram adquiridos e colocados dentro de um caixa.

Posteriormente, as crianças foram submetidas a 24 sessões de fisioterapia, sendo 2 sessões semanais de 40 minutos cada.

Nas crianças tratadas por meio do treino de marcha em esteira, foram inicialmente realizados alongamentos globais em membros inferiores e posteriormente feito treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso com retirada de 30% do peso corporal, mantendo este valor no decorrer de todo o tratamento. Em cada sessão, a criança fazia 3 minutos de atividade na esteira seguida de 1 minuto de descanso, repetindo-se três vezes até completar 12 minutos. A velocidade da esteira foi aumentada de forma gradativa através de parâmetros subjetivos de melhora de cada criança no decorrer das sessões (Figura 1).

Nas crianças submetidas a tratamento fisioterapêutico por meio do Conceito Neuroevolutivo Bobath, foram aplicados em cada sessão alongamentos globais em tronco e membros inferiores e exercícios de fortalecimento e reequilibrações musculares de acordo com a necessidade de cada criança, com o intuito de preparar toda a musculatura que fosse importante para incrementar o padrão de marcha, ou seja, trabalhou-se os pré-requisitos da marcha sem que fosse empregado o treino de marcha propriamente dito (Figura 2).



Figura 1: Criança tratada na esteira elétrica com suspensão parcial de peso.



Figura 2: Criança tratada segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath.

As crianças que receberam reforço tangível escolheram no início de cada sessão um objeto de sua escolha dentro da caixa que continha as premiações e o mesmo foi colocado perto da criança. Caso realizasse adequadamente a atividade proposta para aquela sessão, recebia no final a recompensa e se não participasse de uma forma satisfatória, a mesma não era recompensada. Esta análise foi realizada de forma subjetiva, tendo como base o desempenho motor individual de cada criança, ou seja, se ela conseguia realizar com maior frequência e de uma maneira adequada um repertório motor que a mesma já possuía anteriormente. Por exemplo, no treino de marcha na esteira elétrica foi observado se a criança realizava todos os ciclos da marcha, da melhor forma possível, sempre levando em consideração as suas limitações.

No término das 24 sessões, cada participante foi reavaliado segundo os mesmos parâmetros da avaliação inicial, ou seja, realização do GMFM e análise da marcha através de filmagem.

Através dos dados colhidos, das avaliações iniciais e finais do GMFM, foram feitos os escores em porcentagem das dimensões D (em pé) e E (andar, correr e pular), comparando-se os resultados entre os quatro grupos de crianças. O estudo estatístico foi realizado através da análise de variância oneway, para comparação entre os quatro grupos de tratamento, ou seja, para evidenciar se houve diferença entre as abordagens utilizadas; e por meio do teste t pareado para comparação entre os momentos das avaliações do GMFM, dimensões D e E, antes e após o tratamento, ou seja, para evidenciar se houve melhora estatística na função motora grossa das crianças após o tratamento.

Nas gravações das filmagens da marcha dos participantes, a velocidade e a cadência (passos por minuto) foram analisadas através da observação dos vídeos no computador, tendo como base a distância percorrida que foi de 5 metros, o tempo gasto para percorrê-la e a quantidade de passos dados neste intervalo de tempo. Tanto os valores da velocidade quanto da cadência foram mensurados três vezes tendo como base três trajetos percorridos pelo paciente, tanto no início quanto no final do tratamento, feito posteriormente a média dos três valores. Através destes resultados e comparando-os aos valores normais na mesma faixa etária, foi realizado o estudo estatístico por meio da aplicação do teste t, para evidenciar qual abordagem de tratamento foi mais efetiva para garantir o aumento da velocidade e cadência da marcha.

RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos das avaliações iniciais e finais do GMFM-88, pode-se observar que o grupo submetido a treinamento na esteira com suspensão parcial de peso e utilização de reforço tangível obteve uma média de 83,85% no escore inicial das dimensões D e E e uma média final de 93,07% nas mesmas dimensões, que representa uma melhora de 9,22%. Os pacientes tratados na esteira com suspensão parcial de peso sem utilização de reforço tangível obtiveram uma média de 83,26% no escore inicial nas duas dimensões e um escore final médio de 91,60%, com melhora de 8,33%. O grupo que recebeu tratamento por meio do Conceito Neuroevolutivo Bobath, associado ao reforço tangível, obteve um escore inicial médio de 83,01% nas dimensões D e E e um escore final médio de 89,94% nas mesmas dimensões, com melhora de 6,93%. Os pacientes submetidos a tratamento, segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath sem utilização de reforço tangível, obtiveram uma média no escore inicial de 78,29% nas dimensões D e E e uma média de 84,22% no escore final, ou seja, uma melhora de 5,93% (Tabela 3).

Segundo estes valores, os quatro grupos de pacientes obtiveram melhora da sua função motora grossa, no que diz respeito à postura em pé, andar, correr e pular, ou seja, dimensões D e E do GMFM, sendo que o grupo tratado na esteira com suspensão parcial de peso e utilização de reforço tangível obteve uma melhora (9,22%) superior aos outros grupos, seguido do grupo tratado na esteira sem utilização de reforço tangível (8,33%), do grupo submetido a tratamento segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath com reforço tangível (6,93%) e por último, com menor melhora, o grupo tratado segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath sem reforço tangível (5,93%) (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados obtidos através de avaliações iniciais e finais do GMFM

Criança	Tratamento	Escore Inicial (%)			Escore Final (%)			Melhora Média
		Dimensão D (em pé)	Dimensão E (andar, correr e pular)	Média	Dimensão D (em pé)	Dimensão E (andar, correr e pular)	Média	
1	Esteira C/Reforço	69,23	77,78	73,505	92,31	87,5	89,905	16,40
2	Esteira C/Reforço	87,18	86,11	86,645	94,87	94,44	94,655	8,01
3	Esteira C/Reforço	89,74	93,05	91,395	94,87	94,44	94,655	3,26
Média Esteira c/ reforço		82,05	85,65	83,85	94,02	92,13	93,07	9,22
4	Esteira S/Reforço	87,18	94,44	90,81	97,44	95,83	96,635	5,82
5	Esteira S/Reforço	76,92	87,5	82,21	92,31	95,83	94,07	11,86
6	Esteira S/Reforço	74,36	79,17	76,765	82,05	86,11	84,08	7,32
Média Esteira s/ reforço		79,49	87,04	83,26	90,60	92,59	91,60	8,33
7	Bobath C/Reforço	74,36	72,22	73,29	82,05	80,55	81,3	8,01
8	Bobath C/Reforço	89,74	77,78	83,76	94,87	87,5	91,185	7,43
9	Bobath C/Reforço	92,31	91,67	91,99	97,44	97,22	97,33	5,34
Média Bobath c/ reforço		85,47	80,56	83,01	91,45	88,42	89,94	6,93
10	Bobath S/Reforço	84,61	76,39	80,5	89,74	79,17	84,455	3,96
11	Bobath S/Reforço	74,36	56,94	65,65	84,61	62,5	73,555	7,91
12	Bobath S/Reforço	87,18	90,28	88,73	94,87	94,44	94,655	5,93
Média Bobath s/ reforço		82,05	74,54	78,29	89,74	78,70	84,22	5,93

Na Figura 3 pode-se observar os resultados individuais (médias das dimensões D e E do GMFM) de todas as crianças tratadas por meio da esteira com suspensão parcial de peso e na Figura 4 os resultados individuais de todas as crianças tratadas através do Conceito Neuroevolutivo Bobath.

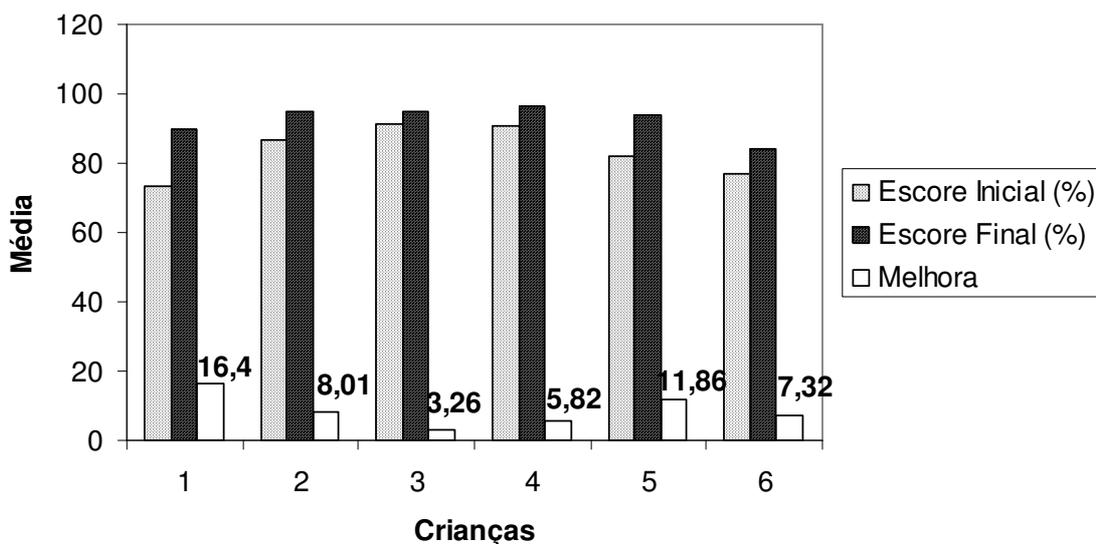


Figura 3 – Resultados individuais do GMFM das crianças tratadas na esteira.

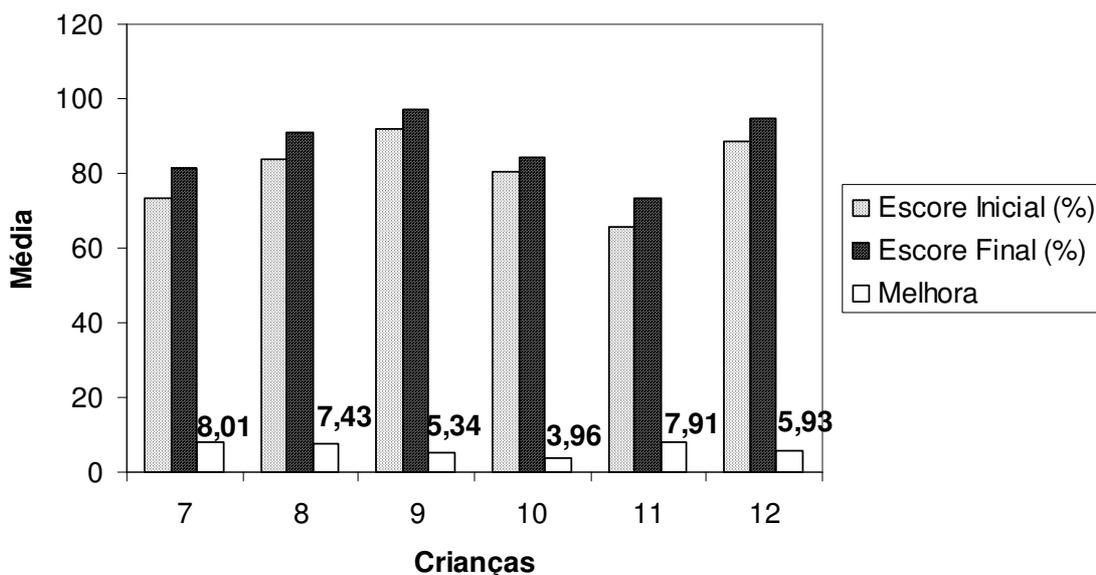


Figura 4 – Resultados individuais do GMFM das crianças tratadas pelo Bobath.

Observa-se, contudo, que o grupo de pacientes tratados por meio do treino de marcha em esteira com suspensão parcial de peso obteve uma melhora média (8,78%), nos resultados do GMFM, superior aos pacientes submetidos a tratamento segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath (6,43%) (Figura 5). Os pacientes que receberam reforço tangível obtiveram uma melhora média (8,07%) maior do que os pacientes que não receberam reforço tangível (7,13%) (Figura 6)

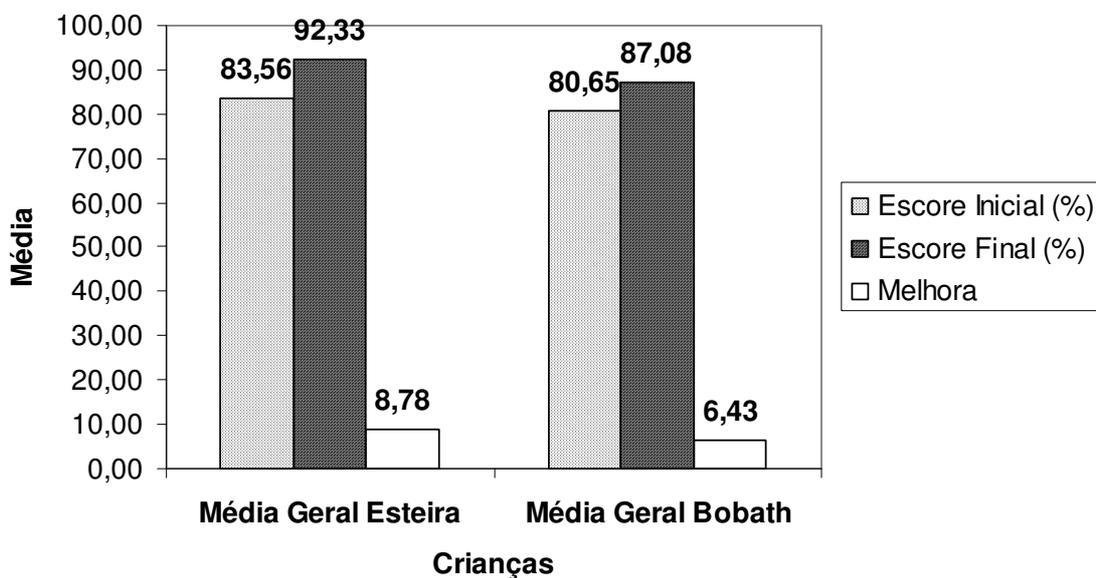


Figura 5 – Resultado comparativo entre crianças tratadas na esteira X Bobath

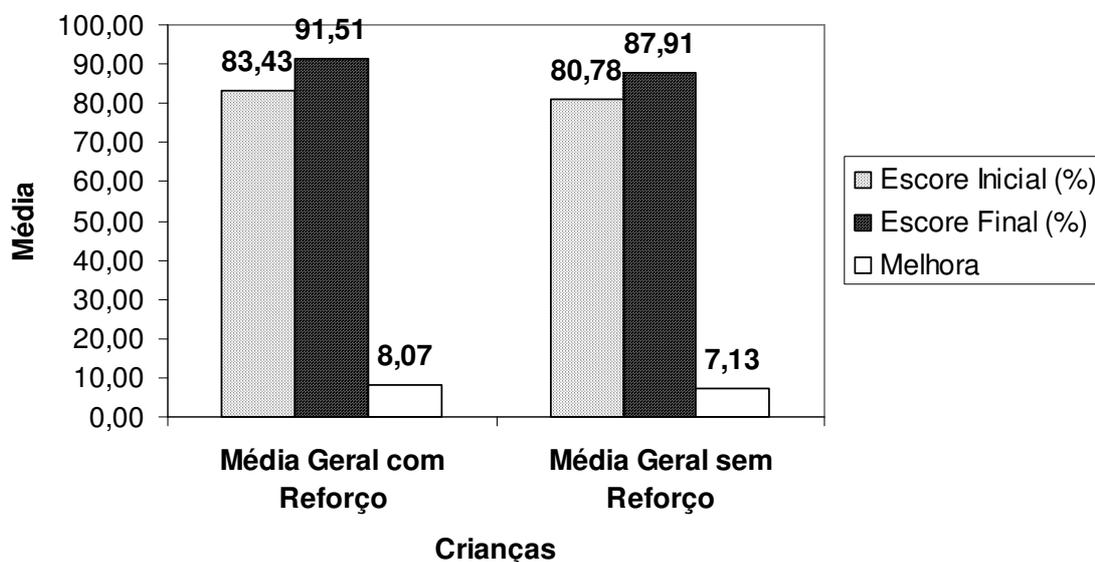


Figura 6 – Resultado comparativo entre crianças tratadas com reforço X sem reforço.

Através da aplicação de análise de variância oneway, para comparação entre os quatro grupos de tratamento, pode-se observar que houve uma significância entre os grupos de 74,4%, revelando que não há evidência estatística que permita afirmar que existam diferenças significativas entre as técnicas aplicadas neste grupo estudado. Por meio do teste t pareado para comparação entre os momentos das avaliações do GMFM, dimensões D e E, antes e após o tratamento, observou-se que existem evidências estatísticas ao nível de significância inferior a 5% na maioria das crianças tratadas em todas as técnicas, demonstrando que os recursos empregados foram eficazes na amostra estudada.

Através da análise dos vídeos da marcha dos pacientes foram obtidos os resultados da cadência e velocidade, os quais estão expostos na tabela 4. Dos pacientes tratados na esteira com suspensão parcial de peso, quatro tiveram diminuição e dois tiveram aumento dos valores da cadência. Já os pacientes tratados através do Conceito Neuroevolutivo Bobath, quatro aumentaram e dois diminuíram a sua cadência. Com relação à velocidade, dos pacientes submetidos a tratamento na esteira: dois aumentaram, três diminuíram e um manteve seus valores; já os tratados através do Conceito Neuroevolutivo Bobath, cinco aumentaram e um diminuiu a velocidade da marcha.

Tabela 4 – Resultados da cadência e velocidade da marcha dos pacientes.

Criança	Tratamento	Cadência (passos / min)				Velocidade (m / s)			
		Inicial		Final		Inicial		Final	
		Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão
1	Esteira C/ Reforço	156,00	0,00	144,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
2	Esteira C/ Reforço	150,00	0,00	113,17	17,47	1,25	0,00	0,82	0,19
3	Esteira C/ Reforço	147,00	16,70	131,33	12,06	1,08	0,14	0,85	0,15
4	Esteira S/ Reforço	131,33	12,06	124,67	12,70	0,89	0,10	0,94	0,10
5	Esteira S/ Reforço	103,33	5,77	113,33	11,55	0,83	0,00	0,89	0,10
6	Esteira S/ Reforço	104,76	13,50	110,67	21,01	0,85	0,15	0,82	0,19
7	Bobath C/ Reforço	140,00	0,00	147,67	9,71	0,83	0,00	0,85	0,15
8	Bobath C/ Reforço	131,33	12,06	139,33	8,08	0,85	0,15	0,94	0,10
9	Bobath C/ Reforço	131,17	3,40	141,52	13,78	0,72	0,10	0,85	0,15
10	Bobath S/ Reforço	140,00	18,33	133,33	5,77	0,94	0,10	0,85	0,15
11	Bobath S/ Reforço	104,30	15,70	155,55	5,09	0,31	0,07	0,83	0,00
12	Bobath S/ Reforço	135,71	12,37	118,89	1,93	0,75	0,07	0,83	0,00

A maioria das crianças tratadas na esteira elétrica com suspensão parcial de peso iniciou o seu tratamento com a velocidade de 0,6 milhas/h, sendo que a mesma foi aumentada de forma gradativa através de parâmetros subjetivos de melhora de cada criança no decorrer das sessões. Na Figura 7 pode-se observar as curvas de evolução da velocidade da esteira em milhas/h no decorrer das 24 sessões de cada paciente. Estes dados não serviram como critérios comparativos entre os grupos de tratamento, por se tratar de parâmetros subjetivos de melhora da marcha.

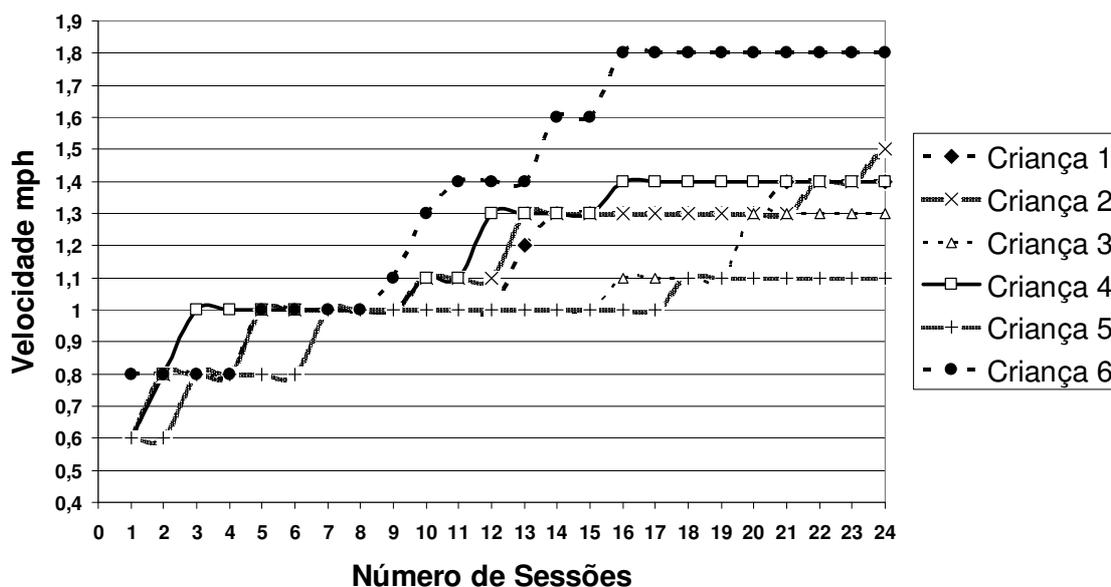


Figura 7 – Curvas de evolução da velocidade da esteira no decorrer das 24 sessões.

DISCUSSÃO

Neste estudo, foi verificado que os pacientes que receberam tratamento por meio do treino de marcha em esteira elétrica obtiveram valores maiores nos parâmetros do GMFM, dimensões D e E, que os pacientes submetidos ao tratamento por meio do Conceito Neuroevolutivo Bobath; e as crianças que receberam o reforço tangível apresentaram maior desempenho motor que aquelas que não receberam. Nos dois casos não foram encontradas diferenças estatísticas entre os resultados obtidos nas abordagens, não podendo ser afirmado qual das técnicas é superior à outra, mas observa-se que todas foram eficazes na melhora da função motora grossa destas crianças com Paralisia Cerebral nível I do GMFCS.

Com relação às análises da cadência e velocidade da marcha antes e após o tratamento, observou-se que as crianças tratadas com treino de marcha em esteira elétrica apresentaram uma aproximação significativa dos valores da cadência (p inicial: 1,4886%, p final: 13,1626%), em relação aos parâmetros de normalidade segundo pesquisa realizada por Foley, Quanbury e Steinke (1979). Estes pesquisadores após estudarem a marcha em 20 crianças normais com idades entre 6 e 13 anos de idade, com média de 10,2 anos, verificaram que a cadência apresentou média de 116 passos por minuto e a velocidade média da marcha de 1,42 metros por minuto.⁴⁵ Entretanto, no atual estudo, a velocidade da marcha não foi semelhante aos valores observados pelos autores descritos anteriormente (p inicial 0,0007%, p final: 0,0000%).

Além disso, apesar de não significativa, as crianças tratadas por meio do Conceito Neuroevolutivo Bobath, obtiveram uma pequena aproximação dos valores tanto da cadência (p inicial: 0,004%, p final: 0,055%) quanto da velocidade da marcha (p inicial: 0,009%, p final: 1,010%), quando comparados aos valores de normalidade segundo Sutherland, Olshen, Cooper e Woo (1980). Estes pesquisadores estudaram 186 crianças normais com o objetivo de analisar vários parâmetros da marcha, dentre eles a cadência e a velocidade. Estes resultados foram expressos em gráficos, podendo deduzir uma

aproximação dos mesmos através de escalas, sendo a cadência média, entre as idades de 3 a 6 anos, de 154,75 passos por minuto e a velocidade média, entre as mesmas idades, de 1,02 metros por minuto.⁴⁶

Os resultados encontrados em relação à função motora grossa, segundo o GMFM, nos grupos que foram submetidos a treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso, condizem com os observados nas pesquisas feitas por Schindl, Forstner, Kern e Hesse (2000)⁴² e Day, Fox, Lowe, Swales e Behrman (2004)⁴³.

Schindl, Forstner, Kern e Hesse (2000), submeteram dez crianças com Paralisia Cerebral a treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso. Os valores encontrados no GMFM apresentaram maior magnitude que os do presente trabalho, sendo na dimensão em pé um aumento de 47% e na dimensão da marcha um aumento de 50%. Esta discrepância justifica-se possivelmente por se tratar de uma amostra mais comprometida, do ponto de vista motor, sendo três crianças com diparesia espástica, quatro com quadriparesia espástica e três com quadriparesia espástica com ataxia, que foram submetidas a mais tempo de tratamento, totalizando 36 sessões. O protocolo diferiu com relação à porcentagem de suspensão de peso dos pacientes, variando de 20% a 40% de acordo com a necessidade de cada criança; com o treino, a suspensão do peso foi reduzida gradativamente.⁴²

Na pesquisa realizada por Day, Fox, Lowe, Swales e Behrman (2004), uma criança com 9 anos de idade, com Paralisia Cerebral, foi submetida a treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso, prática de step estática e transferências de peso. Os resultados mostraram um maior desempenho em todas as dimensões do GMFM, principalmente em A, B e C. As dimensões D e E apresentaram resposta de menor magnitude que o estudo em questão, sendo de 5% e 3% respectivamente, possivelmente por se tratar de uma criança com comprometimento motor mais grave, apresentando quadriparesia espástica e que não era capaz de sustentar o peso em pé contra a gravidade e não andava. Foram realizadas mais sessões do que no presente estudo, totalizando 44 e o protocolo utilizado na esteira diferiu, sendo que a suspensão de peso foi reduzida gradativamente de 60% para 20%.⁴³

Os resultados da velocidade da marcha, nos grupos que tiveram a intervenção por meio do treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso, não condizem

com os estudos de Stuberg, DeJong e Spady (2005), que submeteram seis crianças com Paralisia Cerebral ao treino de marcha em esteira elétrica, com retirada parcial de peso. Os pesquisadores obtiveram um aumento nos valores da velocidade da marcha, passando de 41,8 m/min na avaliação inicial para 45,9 m/min na final. Esta controvérsia nos valores justifica-se possivelmente pelo fato da amostra ser, em sua maioria, composta por crianças mais graves, sendo quatro com diplegia espástica nível 3 do GMFCS, uma hemiplégica espástica nível 1 do GMFCS e uma quadriplégica atetóide nível 2 do GMFCS e terem sido submetidas a mais tempo de tratamento, totalizando doze semanas de treinamento na esteira, com 3 sessões semanais de 20 minutos cada. O protocolo diferiu do presente estudo, com suspensão de peso inicial de 40% e diminuindo para 15% até o final do estudo.⁴⁴

Os resultados observados na função motora grossa, através do GMFM, nos pacientes que foram submetidos ao tratamento segundo o Conceito Neuroevolutivo Bobath, condizem com os estudos de Knox e Evans (2002)³⁶ e Tsorlakis, Evaggelinou, Grouios e Tsorbatzoudis (2004)³⁷ e não condizem com os estudos de Herndon, Troup, Yngve e Sullivan (1987)³⁰ e Bower, Michell, Burnett, Campbell e McLellan (2001)³⁵.

Knox e Evans (2002) estudaram quinze crianças com Paralisia Cerebral com o objetivo de analisar os efeitos funcionais da terapia Bobath. Os pesquisadores observaram resultados significantes no escore total meta do GMFM e mudanças não significantes foram vistas nos outros escores que não eram meta. Nota-se que os resultados encontrados apresentam maior proporção que os do presente estudo, possivelmente pela característica da amostra, por se tratar de pacientes mais comprometidos, sendo uma criança com nível I do GMFCS, quatro com nível II, cinco com nível III, quatro com nível IV e uma com nível V segundo o GMFCS. A duração do tratamento foi menor, sendo seis semanas, com três sessões semanais de setenta e cinco minutos cada.³⁶

Tsorlakis, Evaggelinou, Grouios e Tsorbatzoudis (2004), realizaram um estudo com 34 crianças com Paralisia Cerebral com o objetivo de examinar a efetividade do tratamento neuroevolutivo e como a quantidade de sessões semanais poderia interferir na melhora da função motora grossa dessas crianças. Os resultados condizem com o estudo em questão, pois foram observadas melhoras significantes no GMFM nos dois grupos de tratamento, ou seja, tanto no grupo submetido a duas sessões semanais, quanto no grupo submetido a cinco

sessões semanais, sendo mais efetiva na intervenção intensiva. A amostra foi mais variada e mais comprometida, do ponto de vista motor, se comparada ao presente estudo, sendo composta por dez crianças com hemiplegia, doze com diplegia e doze com quadriplegia, e segundo o GMFCS, dez tinham nível I, dez nível II e quatorze tinham nível III. O período de intervenção foi superior ao presente estudo, de dezesseis semanas com cinquenta minutos de duração cada sessão.³⁷

Herndon, Troup, Yngve e Sullivan (1987), realizaram um estudo com doze crianças com Paralisia Cerebral, as quais foram submetidas a tratamento por meio do Conceito Neuroevolutivo Bobath. Os resultados não condizem com a presente pesquisa, pois não foram observadas mudanças significantes nos padrões de movimento das crianças, possivelmente pela pequena duração do tratamento, apenas seis semanas, por três a cinco horas semanais. A amostra não foi homogênea, sendo composta por sete pacientes com comprometimento leve, duas com comprometimento moderado e três graves, onze das crianças eram do tipo espástico e uma atetóide. A análise dos resultados diferiu do estudo em questão, pois foi realizado através de vídeos, demonstrando os vários padrões de movimentos das crianças, vistos por seis avaliadores de forma randomizada.³⁰

Bower, Michell, Burnett, Campbell e McLellan (2001) realizaram um estudo com 56 crianças com paralisia cerebral, com o objetivo de determinar se a função motora grossa e a performance poderia ser influenciada pelo número de sessões de fisioterapia, através do Conceito Neuroevolutivo Bobath. Os resultados não condizem com o presente estudo, pois as melhoras encontradas no GMFM não foram estatisticamente significativas. Não houve diferenças estatísticas significantes nos escores entre o número de sessões de fisioterapia intensiva (cinco vezes por semana) e rotineira. As crianças foram submetidas a mais tempo de intervenção que o estudo em questão, sendo de 6 meses; a amostra foi um pouco mais comprometida, com nível III ou inferior do GMFCS; com faixa etária quase similar, entre 3 e 12 anos.³⁵

Os resultados da pesquisa, nos grupos que foram submetidos ao reforço tangível, não condizem com os estudos realizados por Horgan (1980)²² e Proença (1994)¹⁹. Horgan (1980) realizou uma pesquisa com vinte meninos e dezesseis meninas, com idades entre seis e onze anos, com o objetivo de determinar os efeitos do reforço extrínseco social denominado pelo autor de reforço motivacional, através do elogio verbal, sobre o tempo de

reação e o tempo de movimento em crianças com paralisia cerebral. Os resultados não condizem com a pesquisa em questão, pois mostraram que somente o grupo experimental aumentou significativamente a performance no tempo de reação e no tempo de movimento, possivelmente pelo tipo diferente de reforço aplicado. As crianças foram divididas em dois grupos, um experimental e um controle, sendo o reforço extrínseco social aplicado apenas no grupo experimental. O tempo de treinamento foi inferior ao presente estudo, de cinco semanas. A análise dos resultados também diferiu, sendo mensurado o tempo de reação e o tempo de movimento da extremidade preferida da criança, através do movimento do braço em uma tarefa de adução horizontal do úmero.²²

Na pesquisa realizada por Proença (1994), com o objetivo de analisar a influência do feedback extrínseco na aprendizagem, foram estudados 60 sujeitos adultos, estudantes de Educação Física e 60 crianças, alunos da quarta série do primeiro grau. O método diferiu do presente estudo, sendo formados três grupos com vinte sujeitos em cada um, os quais receberam feedback aprovatório, reprovatório ou simplesmente informacional. A tarefa consistiu em arremessar saquinhos em um alvo circular de 1,50 metros de diâmetro. O procedimento foi desenvolvido em três etapas, aquisição, transferência e retenção. Na fase de aquisição os sujeitos treinaram os arremessos e receberam feedback. Já nas fases de transferências e retenção, realizada cinco dias após, foram retirados os feedbacks de todos os grupos. O resultado também diferiu, observou-se que na fase de aquisição houve aprendizagem em todos os grupos e nas outras fases, houve queda no desempenho, sugerindo esquecimento por parte dos sujeitos em função da dependência do feedback extrínseco. Todavia, nas comparações intergrupos não foram encontradas diferenças significantes, indicando que o tipo de feedback não afetou diferentemente a aprendizagem. A diferença nos resultados ocorreu possivelmente por se tratar de um tipo diferente de reforço utilizado.¹⁹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado neste estudo, com doze crianças com Paralisia Cerebral, nível I do GMFCS, que tanto o treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso, quanto o Conceito Neuroevolutivo Bobath, obtiveram resultados estatisticamente significantes na melhora da função motora grossa no que tange a postura em pé, o andar, correr e pular; não podendo ser afirmado qual abordagem é superior do ponto de vista estatístico, pela pequena diferença entre elas. Com relação aos parâmetros da marcha avaliados, o treino de marcha em esteira elétrica com suspensão parcial de peso foi o que obteve melhores resultados estatisticamente significativos com relação à cadência. O Conceito Neuroevolutivo Bobath obteve resultados positivos na melhora da velocidade e cadência, mas sem significância estatística. A aplicação do reforço tangível proporcionou, dentro dos grupos onde foi aplicado, resultado superior aos grupos que não fizeram uso do reforço, mas sem significância estatística entre eles.

É importante ressaltar que existiram dificuldades na realização desta pesquisa em alguns aspectos. Primeiramente com relação à amostra, visto que selecionar crianças com paralisia cerebral que apresentem apenas um nível de comprometimento segundo o GMFCS e que obedçam todos os critérios de inclusão e exclusão é muito difícil. Com uma amostra muito heterogênea, os resultados tornam-se duvidosos, problema este encontrado nas pesquisas já realizadas sobre o tema. Outra grande dificuldade foi o escasso número de pesquisas que abordam o tratamento de crianças com Paralisia Cerebral, dificultando a discussão do trabalho; e por fim a ausência de dados mais detalhados sobre os parâmetros normais da marcha em crianças, sendo necessário a utilização de dados aproximados para que o estudo estatístico comparativo fosse realizado. Sugere-se, contudo, que um maior número de pesquisas, com amostras maiores, sejam realizadas para que possamos chegar à conclusão de qual recurso é mais eficaz no tratamento de crianças com Paralisia Cerebral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allegretti ALC, Mancini MC, Schwartzman JS. Estudo do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral diparética espástica utilizando o Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral* 2004; 1(1):35-40.
2. Gauzzi LDV, Fonseca LF. Classificação da Paralisia Cerebral. In: Lima CLA, Fonseca LF. *Paralisia Cerebral-Neurologia, Ortopedia, Reabilitação*. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
3. Diament A, Cypel S. *Neurologia infantil*. 3 ed. São Paulo: Atheneu;1996.
4. Piovesana AMSG. Paralisia Cerebral: contribuição do estudo por imagem. In: Ferrareto I, Souza AMC. *Paralisia Cerebral – aspectos práticos*. 2 ed. São Paulo: memnon; 2001.
5. Souza AMC. Prognóstico funcional da Paralisia Cerebral. In: Souza AMC, Ferrareto I. *Paralisia Cerebral – aspectos práticos*. 2 ed. São Paulo: memnon; 2001.
6. Ratliffe KT. *Fisioterapia – Clínica pediátrica*. São Paulo: Santos livraria editora; 2000.
7. Rosenbaum P, Palisano R, Walter S, Russel D, Wood E, Bárbara G. Development of the gross motor function classification system: reliability and validity results. *Neurodevelopmental Clinical Research Unit* 1998 Oct 1; 1998.
8. Levitt S. *O tratamento da Paralisia Cerebral e do retardo motor*. 3 ed. São Paulo: Manole; 2001.
9. Gusman S, Torre CA *Fisioterapia em Paralisia Cerebral*. In: Ferrareto I, Souza AMC. *Paralisia Cerebral – aspectos práticos*. 2 ed. São Paulo: memnon; 2001.
10. Sutherland D. The development of mature gait. *Gait and Posture* 1997; 6: 163-170.
11. Selber PRP. Análise da marcha na Paralisia Cerebral. In: Souza AMC, Ferrareto I. *Paralisia Cerebral – aspectos práticos*. 2 ed. São Paulo: memnon; 2001.

12. Amorim RHC. Exame Neurológico: Sinais de alerta na Paralisia Cerebral. In: Lima CLA, Fonseca LF. Paralisia Cerebral- Neurologia, Ortopedia, Reabilitação. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
13. Schwatzman JS. Paralisia Cerebral. Arquivos Brasileiros em Paralisia Cerebral 2004; 1 (1): 4-17.
14. Oliveira MC, Cordani LK. Correlação entre habilidades funcionais referidas pelo cuidador e nível de assistência fornecida a crianças com Paralisia Cerebral. Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral 2004; 1(1): 24-29.
15. Brenneman SK. Testes de desenvolvimento do bebê e da criança. In: Tecklin JS. Fisioterapia Pediátrica. 3ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.
16. Todd FN, Lamoreux LW, Skinner SR, Johanson E, Helen RST, Moran AS, Ashley RK. Variations in the gait of normal children. The Journal of Bone and Joint Surgery 1989 February; 71-A (02).
17. Winter DA. The biomechanics and motor control of human gait: normal, elderly and pathological. 2 ed. Waterloo (Canada): University of Waterloo; 1991.
18. Cook AS. Controle Motor – Teoria e aplicações práticas. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003.
19. Proença JE. Efeitos motivacionais do feedback extrínseco na aprendizagem de uma habilidade motora discreta [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo- Instituto de Psicologia; 1994.
20. Inesta ER. Técnicas de modificação do comportamento - Aplicação ao atraso no desenvolvimento. 1 ed. São Paulo(SP): Editora Pedagógica e Universitária; 1980.
21. Rimm DC, Masters JC. Terapia comportamental - Técnicas e resultados experimentais. 2 ed. São Paulo: manole; 1983.
22. Horgan JS. Reaction-time and movement-time of children with cerebral palsy-under motivational reinforcement conditions. American Journal of Physical Medicine 1980; 59(01):22-29.
23. Annunziato NF, Oliveira CEN. Influência da terapia sobre os processos plásticos do sistema nervoso. In: Lima CLA, Fonseca LF. Paralisia Cerebral- Neurologia, Ortopedia, Reabilitação. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.

24. Patel DR. Therapeutic interventions in cerebral palsy. *Indian Journal of Pediatrics* 2005; 72(11): 979-83.
25. Barry M.J. Evidence- Based practice in pediatric physical therapy. *Physical Therapy Magazine* 2001 Nov. Disponível in: <http://www.staging.apta.org>.
26. Butler C, Darrah J. AACPD evidence report: effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2001; 43 (11): 778-790.
27. Mukaber L, Schapira IT. Parálisis Cerebral y el concepto Bobath de neurodesarrollo. *Hosp. Mat. Inf. Ramón Sarda* 1998; 17(02): 84-90.
28. Acevedo JLS. Fisioterapia para crianças com Paralisia Cerebral. In: Tecklin JS. *Fisioterapia Pediátrica*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.
29. Ottenbacher KJ, Biocca Z, DeCremer G, Gevelinger M, Jedlovec K, Johnson MB. Quantitative analysis of the effectiveness of pediatric therapy: emphasis on the neurodevelopmental treatment approach. *Physical Therapy* 1986; 66(7): 1095-1101.
30. Herndon WA, Troup P, Yngve DA, Sullivan A. Effects of neurodevelopmental treatment on movement patterns of children with Cerebral Palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1987; 7 (4):395-400.
31. Palmer FB, Shapiro BK, Wachtel RC, Allen MC, Hiller JE, Harryman SE, Mosher BS, Meinert CL, Capute AJ. The effects of physical therapy on Cerebral Palsy. *The New England Journal of Medicine* 1988; 318(13): 803-808.
32. Kluzik J, Feters L, Coryell J. Quantification of control: a preliminary study of effects of neurodevelopmental treatment on reaching in children with spastic cerebral palsy. *Physical Therapy* 1990; 70(02): 65-78.
33. Embrey DG, Yates L, Mott DH. Effects of neuro-developmental treatment and orthoses on knee flexion during gait: a single-subject design. *American Physical Therapy Association* 1990; 70: 626-637.
34. Feters L, Kluzik J. The effects of neurodevelopmental treatment versus practice on the reaching of children with spastic cerebral palsy. *American Physical Therapy Association* 1996; 76: 346-358.

35. Bower E, Michell D, Burnett M, Campbell MJ, McLellan DL. Randomized controlled trial of physiotherapy in 56 children with cerebral palsy followed for 18 months. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2001; 43: 4-15.
36. Knox V, Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2002; 44(7): 447-460.
37. Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2004; 46: 740-745.
38. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Princípios da neurociência*. 4 ed. Rio de Janeiro: Manole; 2000.
39. Lundy-Ekman L. *Neurociência - Fundamentos para a reabilitação*. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
40. Duysens J, Van de Crommert HWAA. Neural control of locomotion Part 1: The central pattern generator from cats to humans. *Gait and Posture* 1998; 7: 131-141.
41. Hesse S, Bertelt C, Schaffrin A, Malezic M, Mauritz KH. Restoration of gait in nonambulatory hemiparetic patients by treadmill training with partial body-weight support. *Archives Physical Medical Rehabilitation* 1994; 27:1087-1093.
42. Schindl MR, Forstner C, Kern H, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in nonambulatory patients with Cerebral Palsy. *Archives Physical Medical Rehabilitation* 2000; 81: 301-306.
43. Day JA, Fox EJ, Lowe JDHSc, Swales HB, Behrman AL. Locomotor Training with partial body weight support on treadmill in a nonambulatory child with spastic tetraplegic Cerebral Palsy: a case report. *Pediatric Physical Therapy* 2004 Summer; 16(2): 106-113.
44. Stuberger W, DeJong S, Spady KL. Conditioning effects of partial body weight support treadmill training in children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2005 Spring; 17 (1): 78.
45. Foley CD, Quanbury AO, Steinke T. Kinematics of normal child locomotion- a statistical study based on TV data. *J. Biomechanics* 1979; 12: 1-6.

46. Sutherland DH, Olshen R, Cooper L, Woo SLW. The development of mature gait. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1980; 62 (3): 336-353.